

Н.В. Чернякова

**ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ,
НАПРАВЛЕННОЙ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

Воронежский институт высоких технологий

В статье идет речь о проектировании математической модели обучающей системы, направленной на повышение качества подготовки студентов вуза по математике, ее методическом и качественном наполнении.

Ключевые слова: модель системы, обучение, качество предметной подготовки.

Основным проблемным вопросом при построении процедур повышения качества математической подготовки студентов вуза является вопрос, связанный с установлением связей между процессом обучения и элементами множества ресурсов, которые могут быть использованы при повышении его качества; выявлением того, какие ресурсы можно рассматривать связанными по совокупности свойств некоторыми отношениями относительно конкретной технологии обучения. Для формализации данного этапа исследования необходимо обозначить содержательные подходы, позволяющие в соответствии с целями повышения качества обучения согласно выбранным критериям оценки достижения цели, решить задачу структуризации множества ресурсов.

Любая задача структуризации того или иного множества объектов, процесса или системы состоит в разделении их на взаимосвязанные элементы, которые по совокупности своих свойств удовлетворяют целям данного разделения. В качестве цели структуризации принято понимать выявление, систематизацию и формализацию свойств компонентов системы и ее внешней среды, определяющих их взаимосвязи и зависимости выбора. Тогда применительно к предмету исследования задача структуризации состоит в определении некоторого подмножества (класса) взаимосвязанных ресурсов.

Тогда одними из важнейших понятий в предмете исследования являются понятия свойства обучаемых, конечного результата обучения, технологии обучения и т.п. Под свойством в общем случае принято понимать выявленное и содержательно интерпретированное состояние, признак или показатель элемента, которые проявляются при взаимодействии данного элемента с другими элементами того же множества, системы или с внешней средой, например, уровень математической подготовки, уровень креативности, способность к самообучению или самопроектированию и т.п.

В общем случае каждое свойство может иметь одно, несколько или достаточно много значений, то есть иметь количественную, порядковую, качественную и другую меру оценки. В виду многозначности свойств обучаемых и ресурсов, которые необходимы для повышения качества их ма-

тематического образования, следует предположить, что между ними могут существовать определенные взаимосвязи и не всякое их сочетание является допустимым.

В общем, математическую модель предлагаемого метода повышения качества математической подготовки (МПК) можно представить в виде обобщенной формулы:

$$M = F(\text{МПК}, \text{ПК}), \quad (1)$$

где ПК – совокупность необходимых показателей качества математической подготовки; ПК = [цели и нормы, условия обучения, учебный процесс, достижения, готовность к профессиональной деятельности].

Метод повышения качества можно записать в виде:

$$\text{МПК} = \langle N_p, \text{ОП}_p, D, C_{п.}, V_d, \text{МПК}, \text{ПК}, T_k \rangle, \quad (2)$$

где T_k – совокупность требований, предъявляемых к качественному математическому образованию, D – ресурсы, которые могут быть использованы для повышения качества предметной подготовки, N_p – наименование ресурса, который используется для повышения качества обучения; ОП_p – область применения ресурса. Каждый i -й ресурс D_i при повышении качества обучения требует организации соответствующего способа (приема) его применения $C_{п.}$ путем реализации соответствующего воздействия V_d на педагогический процесс передачи знаний. Формула (2) дает наглядное и достаточно полное представление о методе повышения качества обучения математике и может служить его концептуальной моделью. Предложенная концептуальная модель метода повышения качества математической подготовки отражает основные его признаки и характеристики, но не определяет структурных взаимосвязей между элементами. Поэтому возникает необходимость отображения концептуальной модели метода повышения качества математической подготовки в модель, удобную для анализа и систематизации элементов метода (2) и их свойств, что позволяет формализовать отношения между ними на множестве педагогических решений.

На рис. 1 показана схема организации процесса обучения математике, направленного на повышение качества математической подготовки, креативности и профессиональной зрелости обучаемых, а также способы воздействия, направленные на улучшение этих показателей (табл. 1).

Каждая содержательная линия в своем развитии предполагает прохождение 5-ти уровней. Первый уровень позволяет диагностировать состояние ее содержания и представленности в личном опыте обучаемого, составить ориентировочную основу последующих действий, сформировать психоэмоциональную среду дальнейшего развития. Второй уровень позволяет составить базу необходимых для работы форм и методов, освоить их применение. Третий уровень позволяет преподавателю составить психологическую карту студента как индивидуальную программу обучения,

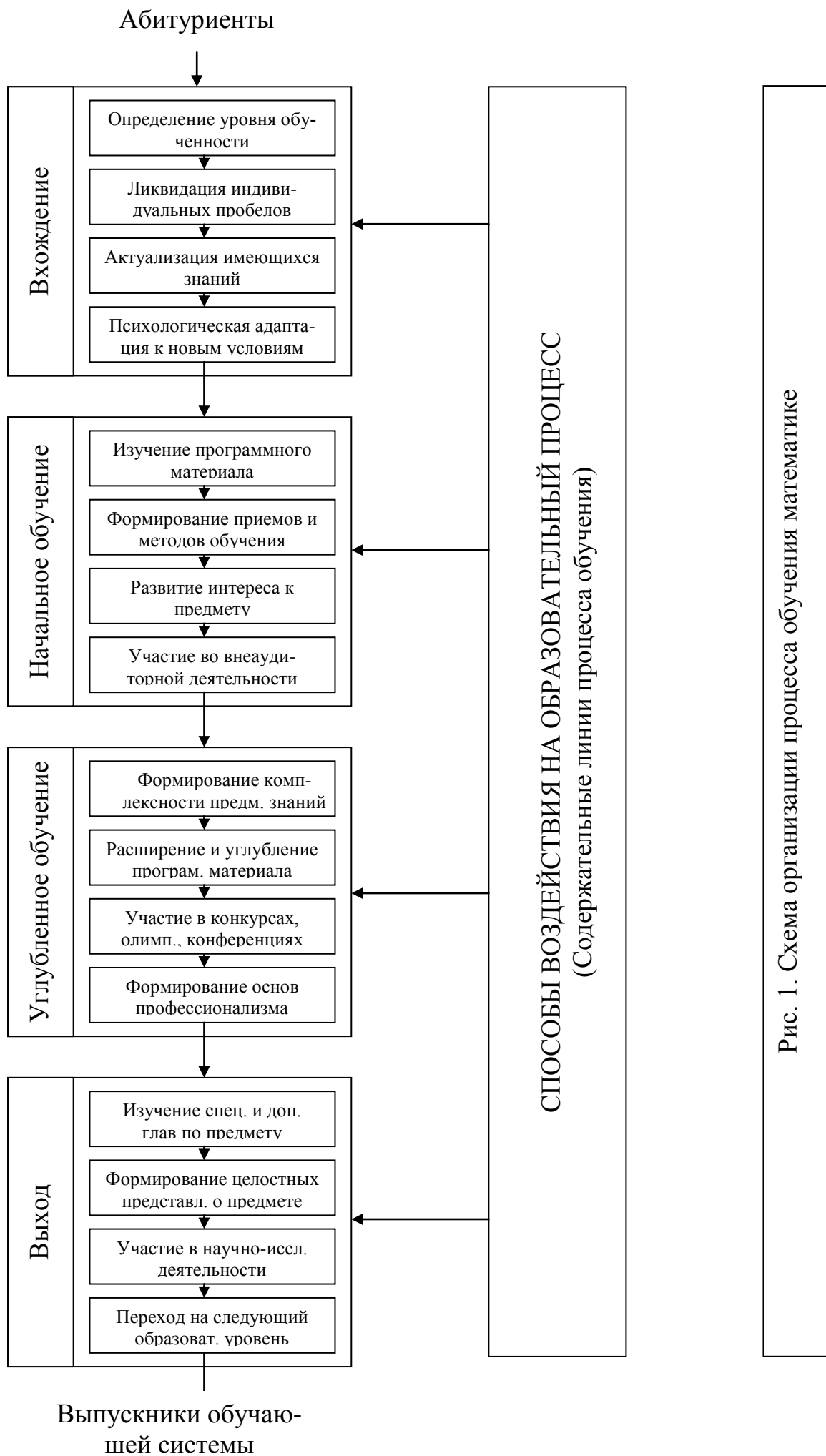


Рис. 1. Схема организации процесса обучения математике

Табл.1. Содержательные линии креативной системы обучения математике и их реализация на различных этапах обучения.

Этапы	Вхождение	Начальный этап	Углубленное обучение	Выход
Содерж.линии				
Углубление и расширение изучаемого материала.	Комплексное повторение изученного, с привлечением имеющегося опыта и незнанных фактов.	Прохождение программы в сжатые сроки за счет подачи материала блоками с целью экономии времени.	Непосредственное углубление и расширение программного материала.	Самостоятельное изучение интересных тем.
Формирование профессионализма.	Диагностика умения выбрать и применить один метод решения из множества возможных	Осознание и умение осознано выбирать метод решения задачи, исследования, доказательства.	Расширение банка методов деятельности, самостоятельный их поиск и применение.	Умение комбинировать и создавать новые методы деятельности.
Интеграция обучения.	Актуализация межпредметных связей в личностном опыте учащихся.	Проведение интегрированных занятий, насыщение курса межпредметными связями.	Решение проблемных задач на стыке учебных дисциплин. Внедрение новых технологий.	Применение математического аппарата для решения задач смежных дисциплин.
Решение задач с комплексным содержанием.	Решение задач, предполагающих по данным найти несколько искомых величин.	Решение задач, требующих применения знаний 2-3 разделов математики.	Решение многоходовых задач, требующих применения 5-6 теоретических обоснований.	
Внеаудиторная деятельность.	Рефераты	Подготовка докладов, выставок работ, моделей, публичные выступления.	Разработка отдельных тем курса, написание рефератов, проектная деятельность.	Участие в научных студенческих обществах (НСО), конференциях ВУЗов.
Формирование интереса к предмету.	Насыщенность занятий занимательными, историческими, научными сведениями, практическое применение полученных знаний, участие в конкурсах, олимпиадах.		Внеаудиторная деятельность.	Участие в НОС, конференциях ВУЗов, профориентация
Личностная значимость материала.	Повышение успеваемости, рейтинг оценок, исторические параллели.	Практическое применение изученного. Определение места и роли в системе математических знаний.	Приложение программного материала к профессиональной деятельности.	Профилизация обучения.
Освоение и использование новых технологий.	Знакомство с возможностями компьютеров в применении к математике.	Занятия по математике в компьютерном классе.	Проектная деятельность.	
			Компьютерная обработка материалов.	

Развитие творчества.	Поощрение различных творческих работ.			
			Проектно-проективная деятельность, участие в НОУ, имитационные игры.	
Научно-исследовательская работа.	Решение логических и исследовательских задач.		Проектная деятельность учащихся. Участие в НОУ, конференциях.	
	Урок одной задачи.	Решение задач несколькими способами.		
Формирование способности к самообучению.	Преобладание самостоятельной работы студентов.	Самостоятельное изучение определенных тем курса, конспектирование, определение структуры темы.	Самостоятельное изучение тем, выходящих за рамки курса.	Самоподготовка к профессиональной деятельности.
Самообразование.	Самодиагностика трудностей в обучении.	Решение домашних заданий-блоков, рассчитанных на длительный срок.	Самоопределение образовательных предпочтений, выбор и разработка темы исследования.	Саморазвитие и самообучение с учетом выбранного профиля обучения.
Расширение коммуникаций.	Становление межличностных коммуникаций в студенческом коллективе.	Работа парная, групповая.	Работа в малых группах.	Реализация совместных проектов.
	Организация выступлений в новом коллективе.			
	Участие в Сетевых проектах.			
Индивидуальный план обучения.	Диагностика индивидуальных пробелов и успехов.	Ликвидация индивидуальных пробелов, опережающее обучение для сильных студентов	Самоопределение: работа над индивидуальными темами, проективная деятельность.	
Проектно-проективная деятельность.	Выявление заинтересованности учащихся, диагностика возможностей.	Выбор учеником системы задач, их решение различными способами, выбор оптимального.	Реализация совместных или индивидуальных проектов средствами новых технологий.	
Игровая или «имитационная» деятельность.	Обзор профессиональных задач и проблем, решаемых средствами математики.	Постановка профессиональных проблем и поиск пути их решения.	Решение реальных профессиональных задач.	
		Профессиональная ориентация учебного материала.		
Оценочная деятельность.	Зачеты, сессии, мини- и устные контрольные работы, тесты.	Взаимоконтроль и самооценка, оценка коллективом, группой.	Формирование способности к самооценке, формирование критичности к себе, своим поступкам, своим возможностям.	

студент определяет свою позицию в образовательной деятельности, цели и задачи саморазвития. Четвертый уровень предполагает подбор и внедрение

проблемных ситуаций, видов деятельности, теоретических проблем, то есть постановку задачи, самостоятельное ее решение студентом, анализ способа и результата деятельности в контексте собственного плана саморазвития. Пятый уровень характеризуется окончательным формированием профессиональных и личностных качеств студента, мотивации дальнейшей деятельности, познавательного интереса; развитием творческого подхода к решению возникающих задач.

Задача преподавателя на каждом этапе развития того или иного направления в обеспечении качества математической подготовки студентов состоит в коррекции результатов и обеспечении последующего творческого и интеллектуального роста и саморазвития обучаемого, формирование профессионализма. Схематически структура каждого направления совместной деятельности обучаемого и обучающего представлена на рис. 2.

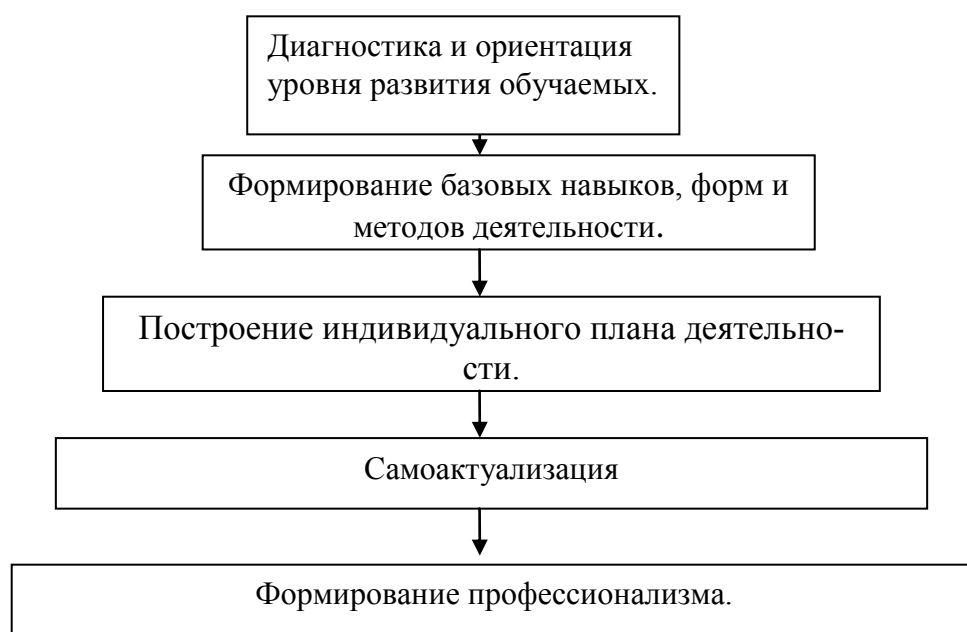


Рис. 2. Структура направления совместной деятельности педагога и обучающегося в системе обучения математике

Значения основных свойств показателей качества обучения математике приведены в табл. 2.

Каждый показатель качества обучения характеризуется своими свойствами: составом абсолютных и (или) относительных показателей, широтой перечня показателей, делением на группы, взаимозависимостью и возможностью сочетания и т.п.

Таблица 2

Значения основных свойств показателей качества обучения математике

Наименование показателя качества математической подготовки	Наименование свойства показателя качества математической подготовки
Цели и нормы	количество часов, отводимых на изучение дисциплины соотношение между видами работ соответствие целей обучения индивидуальным устремлениям обучающихся мнение студентов мнение преподавателей
Условия обучения	материально – техническая база образовательные программы методическое обеспечение учебного процесса информационное обеспечение учебного процесса
Учебный процесс	состав педагогических кадров учебное расписание качественный состав учебной группы управляющая структура
Достижения	традиционные знания, умения и навыки (ЗУН) сформированность интеллектуальных качеств в виде КИТСУ уровень креативности
Готовность к профессиональной деятельности	участие в профессиональных конкурсах и олимпиадах занятия научно – исследоват. деятельностью ориентация на работу по специальности производственная практика физическое и психологическое соответствие выбранной профессии

Таблица 3. Матрица связи компонентов показателей качества математической подготовки студентов вуза.

Показатель качества	Цели и нормы, ЦН	Условия обучения, УО	Учебный процесс, УП	Готовность к профессиональной деятельности ПД	Достижения обучающихся, ДО
ЦН	0	1	1	1	1
УО	0	0	1	1	1
УП	0	1	0	1	1
ПД	1	1	0	0	1
ДО	0	1	0	1	0

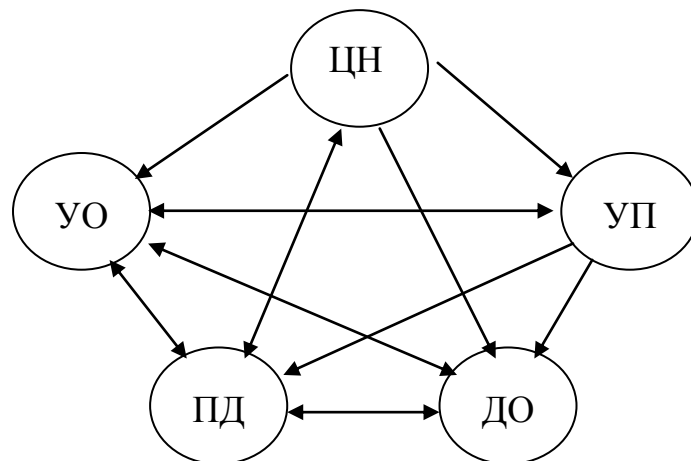


Рис. 3. Граф взаимозависимости показателей качества математической подготовки.

Результаты анализа и систематизации предметной области исследования показали, что между показателями качества математической подготовки и их компонентами существуют связи, основанные на общности свойств или их взаимозависимости, которые удобно представить в виде матрицы (табл. 3), которая обобщает и представляет в компактном виде взаимосвязи в структуре свойств компонентов показателей качества математической подготовки студентов вуза и позволяет построить ее графическое изображение (рис. 3). Связи по общности и по взаимной зависимости свойств обозначены через “1”, их отсутствие – через “0”.

Литература

1. Е.В. Волобуева, Ю.С. Сербулов, Н.В. Чернякова. Особенности проектирования и реализации математической подготовки в вузе на основе системного подхода. // Вестник Воронежского института высоких технологий. – Воронеж, 2008. - № 3. – С. 186-190.
2. Н.В. Чернякова, Н.Г. Новикова. Разработка информационной подсистемы управления образовательным процессом высшей школы с использованием уровневой модели зрелости. // Вестник Воронежского государственного технического университета. – Воронеж, 2011. – Т.7, №2. – С. 53-58.

N.V. Chernyakova

**FORMING A MODEL TRAINING SYSTEM TO IMPROVE THE
QUALITY OF MATHEMATICAL PREPARATION OF STUDENTS OF
THE UNIVERSITY**

Voronezh Institute of High Technologies

The article deals with the design of a mathematical model of the training system aimed at improving the quality of high school students in mathematics, its methodology and qualitative filling.

Keywords: model systems, education, quality of subject training.